

Riesgo sísmico

Arquitectura para proteger la vida

La ingeniería civil tradicional convive con una tecnología quechua que ayudaría a evitar el colapso de edificios durante un sismo, con un costo de menos de mil pesos por metro cuadrado.

Por Lucila Espósito

Construir edificios en zonas de riesgo sísmico es un desafío. Todas las estructuras en las cuales el hombre desempeña sus actividades deben estar preparadas para resistir el terremoto y proteger las vidas humanas. La ingeniería civil tradicional propone diseños altamente resistentes, mientras que las construcciones con quincha, una tecnología quechua, son una opción alternativa, económica y de escaso impacto ambiental.

En Argentina existe una zona de alto riesgo sísmico donde ocurren la mayoría de los terremotos y que según estudios del Instituto Nacional de Prevención Sísmica (INPRE), con sede en San Juan, abarca las provincias de Mendoza, San Juan, La Rioja y el sur Catamarca. Frente a esta problemática local, la ingeniería sismorresistente es una necesidad tanto para preservar las construcciones como para salvaguardar las vidas de las personas.

Uno de los episodios más lamentados fue el terremoto de San Juan en el año 1944, que causó alrededor de diez mil muertes. La misma provincia fue azotada por otro sismo de gran magnitud en 1977. Las consecuencias no sólo pesaron sobre la vida de las personas, sino que alrededor del cincuenta por ciento de las construcciones de adobe fueron destruidas.

Los sismos o terremotos se originan por la li-

beración de energía acumulada en las rocas al interior de la Tierra, que a su vez provoca el choque de las placas tectónicas. Así, el suelo se mueve por las fuerzas horizontales que provocan estos desplazamientos.

El objetivo de la arquitectura sismorresistente es que durante un terremoto la construcción pueda resistir esta combinación de fuerzas, que no colapse y que quede económicamente reparable.

“Ante un sismo muy severo hay un compromiso profesional que indica que primero hay que salvar vidas y después ver qué se hace con la estructura para recuperarla”, señala el ingeniero civil Ricardo Uliarte, especialista en diseño de estructuras sismorresistentes y docente en la Universidad Nacional de San Juan.

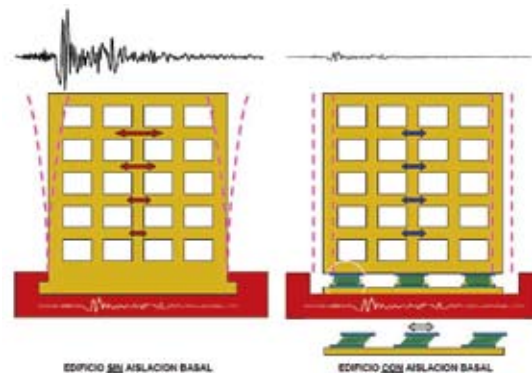
Ecología sismorresistente

Guadalupe Cuitiño Rosales, becaria doctoral del CONICET en el Instituto de Ciencias Sociales, Humanas y Ambientales (INCIHUSA) en Mendoza, es ingeniera civil y estudia las ventajas ambientales, económicas y técnicas de las construcciones con quincha, que además de ser antisísmicas son sustentables.

La quincha es una tecnología de edificación que tiene sus orígenes en la cultura quechua. El término quincha significa cerco con palos o varas y se relaciona con el uso de la caña. Estas construcciones son utilizadas principalmente en las zonas rurales y en los alrededores de las zonas urbanas, donde se tiene más acceso a los mate-

riales naturales como cañas y tierra para hacer el barro de los muros y troncos de árboles, que se utilizan para las columnas de la vivienda.

El equipo de investigadores del CONICET buscó definir y precisar varios aspectos de esta tecnología, especialmen-



te la proporción necesaria de arena-arcilla-fibra vegetal del barro de los muros y el armado de la estructura con caña para mejor resistencia.

“El objetivo es avanzar hacia una mayor sustentabilidad del cerramiento, mejorar las condiciones térmicas y confort interior, y lograr que la radiación solar que ingresa alcance un buen porcentaje de calefacción necesaria”, explica Cuitiño Rosales.

Las estructuras con quincha utilizan cimientos y vigas de hormigón sobre los cuales se disponen hasta cinco hiladas de ladrillo o piedra junto con un material hidrófugo, que repele el agua y evita el ascenso de la humedad a los paneles de tierra.

Sobre esta base se erige la estructura principal, que en el centro-oeste del país es de rollizos de álamo o eucaliptos, y los muros construidos con caña. Para el esqueleto interno de las paredes se utiliza caña recubierta con una mezcla de tierra arcillosa, arena y fibra vegetal como puede ser paja de trigo o de centeno.

Gracias a esta combinación de materiales, las construcciones son livianas y muy flexibles, lo que permite que frente a una fuerza sísmica los muros de quincha se deformen bastante antes de llegar al colapso.

Los estudios de ingeniería realizados para precisar la resistencia de estas estructuras indican que son “sismorresistentes con un comportamiento muy satisfactorio, aunque tienen la desventaja de tener poca resistencia a la acción erosiva de la lluvia”, señala Cuitiño Rosales.

Las ventajas son numerosas ya que no sólo son una alternativa ecológica sino también económica y sustentable. Se pueden utilizar mate-



Diálogo con un investigador



Federico Pelisch, investigador del CONICET, es licenciado en Biología por la Universidad de Buenos Aires (UBA), hizo su doctorado y posdoctorado en la misma casa de estudios, y recientemente ganó la prestigiosa beca Marie Curie, de la Unión Europea. Trabaja en el estudio de los mecanismos celulares que intervienen en la reparación del daño al ADN y previenen las mutaciones que eventualmente podrían desembocar en el desarrollo de una célula tumoral.

¿CÓMO VES LA RELACIÓN ENTRE CIENCIA BÁSICA Y APLICADA?

Mezclando un poco los dichos de Louis Pasteur con los de Aaron Ciechanover, que ciertamente reflejan el pensamiento de varios de nosotros, “no hay ciencia básica y aplicada, sólo hay buena y mala ciencia y una buena ciencia, al final, encontrará su camino hacia la aplicación... Sin ciencia básica, la fuente de agua de lo que llamamos ciencia aplicada se seca eventualmente”.

CUANDO SE TRABAJA EN CÁNCER, ¿CÓMO IDENTIFICAN UNA POTENCIAL LÍNEA DE INVESTIGACIÓN?

Es relativamente ‘fácil’ para un científico poder relacionar una línea de investigación con cáncer, porque el mismo mecanismo que funciona bien en una célula normal lo hace de manera aberrante en una célula de cáncer. Pero es básicamente el mismo mecanismo, como por ejemplo la división celular o la decisión que toma de dejar de dividirse o morir.

¿CÓMO SE TRADUCE ESO EN INVESTIGACIÓN APLICADA?

Con nuestro grupo hacemos ciencia básica y estudiamos los procesos que regulan la división celular. Uno puede encontrar el mecanismo básico, pero sabemos que no estamos ni cerca de desarrollar la cura para el cáncer. Sin embargo, está la opción de contactar un investigador clínico que esté trabajando con drogas en distintas fases de experimentación y que apunten a actuar sobre el mismo mecanismo celular que estamos estudiando.

¿CÓMO SE DA ESTA INTERACCIÓN?

Ellos toman los datos de las investigaciones que hacemos en el laboratorio a nivel celular y molecular y comienzan a hacer estudios que pasan por las distintas etapas de experimentación. El objetivo es determinar si esa droga, que impacta sobre ese mecanismo en particular, puede usarse o no para el tratamiento de humanos. Hay que tener en cuenta que el porcentaje de los fármacos que llegan a este estadio es relativamente bajo. Es fundamental entender este ciclo, que es largo y que no es que uno hace una investigación y cura directamente el cáncer.

¿CÓMO FUE QUE TE TERMINASTE DECANTANDO POR LA CIENCIA BÁSICA?

En el secundario tuve un par de profesores para quienes, no se bien por qué, yo era ‘material de ciencias exactas’. Cuando estudiaba biología no me interesaban las plantas o los animales, y terminé descubriendo que había una rama que analizaba más en detalle todos los procesos, que era la biología molecular. Pero fue muy importante tener grandes profesores en el primer año, porque te abre la cabeza muchísimo.

¿CÓMO INFLUYE TENER ESTOS DOCENTES AL INICIO DE LA CARRERA?

Es gente que le gusta estudiar muy en ‘chiquitito’ cosas que no se ven y las terminan analizando indirectamente porque ni con el microscopio se pueden observar. Todo lo que nosotros vemos y estudiamos lo hacemos en forma indirecta a través del efecto que causan en otras moléculas más grandes. Y para entender esta ‘psicología molecular’ es fundamental el interés que se despierta en los primeros años. Ahí se define si te gusta o lo rechazás. ■

riales que se encuentran en la naturaleza, como tierra, pastos, cañas, madera, y además permite ahorrar en mano de obra ya que es posible que el propietario la construya por sí mismo.

Según la becaria, el costo aproximado de una vivienda sería de mil pesos por metro cuadrado sin mobiliario. “Es una propuesta que cada día cobra mayor importancia como tecnología alternativa de viviendas sustentables, ya sea por la constante demanda de una vivienda digna o por el deseo de vivir en una casa construida de materiales naturales”, destaca Cuitiño Rosales.

Técnicas tradicionales y nuevos avances

Por su parte, Uliarte explica que en zonas de riesgo sísmico se exige, y se supervisa, que todas las estructuras donde el hombre desarrolla actividades estén preparadas para un terremoto. Ya sean industrias, carreteras, puentes, edificios públicos o viviendas.

Tradicionalmente los edificios se construyen con base fija, es decir que están arraigados al suelo, por eso durante un terremoto el movimiento se transmite de ahí hacia arriba. De acuerdo a cómo esté diseñado puede amplificar o no el movimiento.

La ingeniería sismorresistente más difundida trabaja con acero, hormigón y hormigón armado. Cuando se trata de viviendas de no más de dos pisos se utiliza la mampostería armada y encadenada, que consiste en rodear con vigas y columnas las fundaciones y el cuadro de hormigón o ladrillos. Esto hace que ante las fuerzas sísmicas los muros tensen la estructura en varias direcciones y eviten el colapso.

“Últimamente ha habido técnicas nuevas como son los aislamientos sísmicos que consisten en la colocación de una interfase flexible con el objeto de que no transmita todo el movimiento a la estructura. Pueden ser aisladores con capas sucesivas de goma y acero que absorben la aceleración del terremoto”, explica Uliarte.

Con una técnica u otra, las construcciones sismorresistentes tienen un costo entre un cinco y un quince por ciento mayor que una vivienda común. Sin embargo, Uliarte dice que es un sobre costo que es imperativo afrontar en pos de proteger vidas y evitar daños irreparables. ■

En un instituto del CONICET

Obesidad: demuestran que es una condición que se autoperpetúa

Investigadores argentinos generaron un modelo genético animal que prueba que es irreversible. Los resultados indican que el tratamiento es más eficaz cuanto más jóvenes son los individuos

Por Ana Belluscio

La Encuesta Nacional de Factores de Riesgo, elaborada por el Ministerio de Salud en 2009, mostró que en Argentina la prevalencia de la obesidad es del 18 por ciento. Sin embargo, el sobrepeso y la obesidad no sólo están relacionados con ‘comer de más’ sino que existen otros factores asociados a su desarrollo y evolución.

Un grupo de investigadores creó un ratón transgénico al que le ‘apagaron’ el gen que codifica para la prohormona proopiomelanocortina (POMC). Cuando lo ‘prendieron’ y el animal comenzó a producir esta molécula, observaron una notable pérdida de peso y cambios en parámetros como la concentración de glucosa e insulina en sangre. Los resultados fueron publicados en el último número del reconocido *Journal of Clinical Investigation*.

POMC es una molécula que da origen a diferentes proteínas, entre ellas la hormona es-

timulante de melanocitos (MSH), relacionada con los mecanismos hambre-saciedad y pérdida de apetito que ocurren a nivel del núcleo arcuato del hipotálamo, un órgano ubicado en el cerebro.

Los científicos crearon un modelo donde el animal nacía con este gen ‘apagado’ en este núcleo. Al no expresarse POMC el circuito de saciedad estaba inactivo y los animales comían excesivamente, lo que llevó a que desarrollen diferentes grados de obesidad. Para analizar su correlación con la edad, los investigadores agregaron un mecanismo que les permitía activar el gen en momentos específicos.

Los resultados mostraron que cuanto más joven era el animal cuando se reestablecía el circuito de POMC, más posibilidades tenía de recuperar un peso normal. Por el contrario, aquellos individuos que habían sido obesos por mucho tiempo quedaban con un sobrepeso de más del 50 por ciento respecto de los valores normales.

“Esto demuestra que la enfermedad se autoperpetúa y que si el individuo es obeso durante un determinado lapso lo más probable es que no pueda dejar de serlo”, explica Marcelo Rubinstein, investigador del CONICET en el Instituto de Investigaciones en Ingeniería

Genética y Biología Molecular (INGEBI), profesor de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (UBA) y uno de los directores del estudio junto a Malcolm Low, de la Universidad de Michigan.

Según indican en el estudio, la obesidad podría inducir cambios irreversibles en los circuitos neuronales relacionados con el

gasto energético y, por lo tanto, aunque se restablezca la producción de POMC los individuos no pueden volver a un peso normal.

Para Julio Montero, médico nutricionista y ex presidente de la Sociedad Argentina de Obesidad y Trastornos Alimentarios (SAOTA), esta técnica “nos permite ver cuáles son las consecuencias a largo plazo de la obesidad” ya que deja en evidencia que las respuestas dependen del momento de presentación de la obesidad y su duración.

Obesidad: una condición que se autoperpetúa

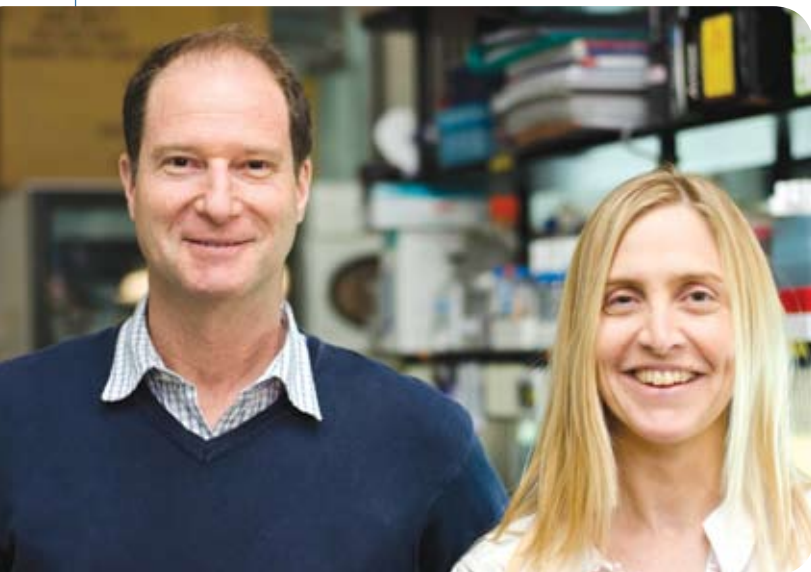
Los investigadores trabajaron con cuatro grupos. Todos nacieron con el gen de POMC ‘apagado’. A los tres primeros grupos les permitieron comer a voluntad antes de su ‘encendido’, mientras que el cuarto fue sometido a una dieta de restricción calórica. Tras la activación del gen, los cuatro grupos pudieron comer libremente.

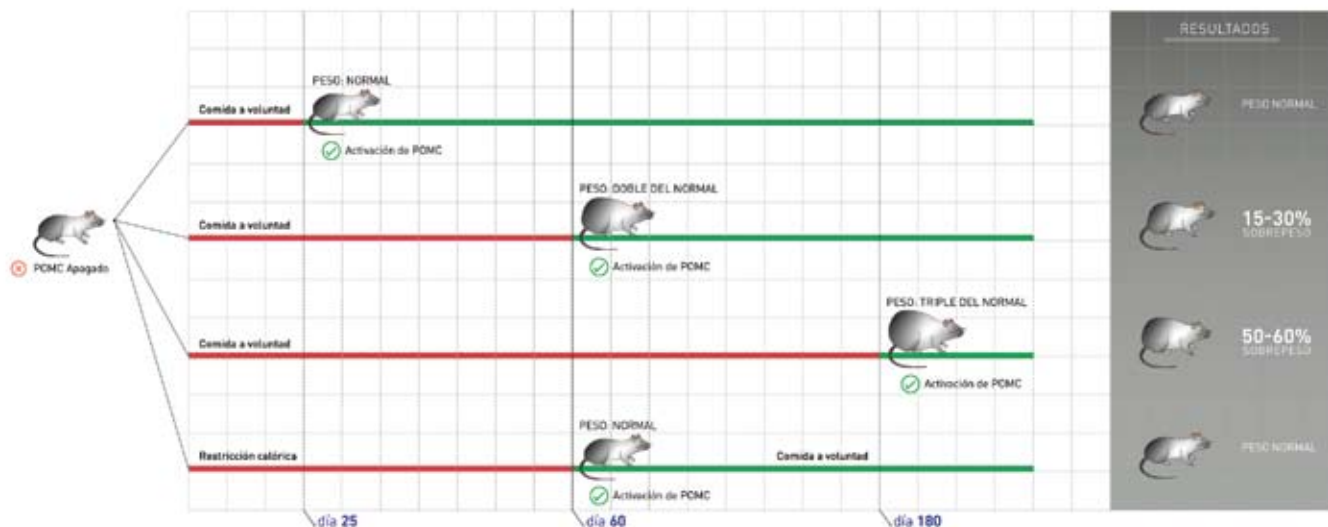
“Al primer grupo le encendimos el gen a los 25 días, que equivale a una edad infantil en humanos; al segundo y cuarto grupo a los 60 días de su nacimiento, que son adultos jóvenes; y al tercero a los 180 días, cuando ya son adultos maduros”, explica Viviana Bumaschny, investigadora del CONICET en el INGENI y primera autora del estudio.

Los resultados fueron contundentes. Los animales del primer grupo, como no habían tenido tiempo de desarrollar obesidad, recuperaron un peso casi normal cuando se les reactivó el circuito de POMC.

Los del segundo grupo ya tenían casi el doble de peso de un animal normal y cuando comenzaron a sintetizar POMC no pudieron perder todo el exceso. “Quedaron con un sobrepeso moderado, entre un 15 y 30 por ciento por arriba del peso normal”, explica Bumaschny.

Pero los resultados más notables se observaron en los animales del tercer grupo. Como el mecanismo de saciedad mediado por MSH estuvo bloqueado por más tiempo, ya pesaban más del triple que lo habitual cuando se activó





el gen de POMC y quedaron con un exceso de más del 50 por ciento del peso normal.

En contrapartida, los animales del cuarto grupo no desarrollaron obesidad antes de la activación del gen, porque estaban sometidos a una dieta. Por ello, cuando comenzaron a sintetizar POMC mantuvieron el peso normal.

Para Rubinstein es justamente este grupo, cuando se lo compara con el segundo, el que brinda una de las claves más importantes sobre la obesidad. “Nos permite concluir que es el peso y no la edad al tratamiento lo que determina el destino de los ratones, y demuestra que la obesidad es una condición que se auto-perpetúa”, afirma.

Pero no son todas malas noticias: el aspecto positivo es que no es lo mismo tener un sobrepeso moderado que grave cuando se analizan los valores de laboratorio y parámetros vitales como los niveles de glucosa y grasa hepática.

“Desde el punto de vista neurobiológico, una interpretación de estos resultados indica que pedirle a un obeso que adelgace hasta recuperar un peso normal es como pedirle a un ciego que se esfuerce para conseguir ver, porque el cerebro de un obeso sufrió una adapta-

ción irreversible para mantener un peso corporal mayor a través de una ingesta alimentaria exagerada”, analiza Rubinstein.

Impacto en la salud

Al analizar los animales, los investigadores notaron que el aumento de peso era a costa del incremento de tejido adiposo, que en los casos más graves había ‘penetrado’ en los órganos. Además, los animales más obesos desarrollan diabetes con altos niveles de insulina y glucosa en sangre.

Cuando comenzaron a producir POMC y se normalizó el apetito, los ratones comenzaron a perder grasa rápidamente. “Pasaron de comer casi el triple que un animal normal a ingerir menos de la mitad durante varios días, cuando pierden mucho peso”, dice Bumaschny.

Además, los valores de glucosa e insulina bajaron a niveles normales en los animales de los primeros dos grupos, mientras que en aquellos que con obesidad mórbida las cifras se redujeron notablemente, pero sin llegar a ser normales.

Los investigadores postulan que estas me-

joras estarían asociadas al restablecimiento del circuito POMC. Sin embargo, aquí también la edad del animal al momento de activación del gen juega un papel importante, lo que refuerza la hipótesis de que una intervención temprana sobre la obesidad mejora notablemente los resultados.

“Extrapolando este resultado a humanos, desde el punto de vista estético quizás una persona obesa nunca alcance la figura que imagina frente al espejo, pero sí puede recuperar un estado de salud casi normal, que contrasta fuertemente con la obesidad mórbida que compromete parámetros clínicos vitales”, comenta Rubinstein.

Por su parte, Montero opina que uno de los principales hallazgos de esta investigación está relacionado con su potencialidad terapéutica.

“Se puede pensar en buscar moléculas que puedan imitar la acción de la POMC o la MSH en el hipotálamo para controlar una alimentación voraz”, remarca, “y además abre una ventana hacia aspectos muy interesantes sobre las transformaciones que sufre el cuerpo frente a la sobrealimentación”. ■